

Rec'd PCT/PTO 02 MAY 2005

PCT/JP 2004/008594

10/533434

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月 9日

出願番号
Application Number: 特願2003-316774
[ST. 10/C]: [JP 2003-316774]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 29 JUL 2004

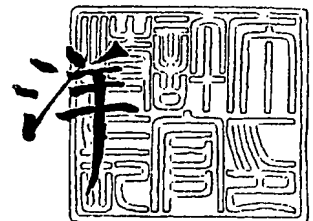
WIPO

PCT

2004年 7月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



Best Available Copy

出証番号 出証特2004-3061504

【書類名】 特許願
【整理番号】 2037640159
【提出日】 平成15年 9月 9日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 20/14
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 河邊 章
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 岡本 好史
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077931
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 前田 弘
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094134
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小山 廣毅
【選任した代理人】
 【識別番号】 100110939
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 竹内 宏
【選任した代理人】
 【識別番号】 100113262
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 竹内 祐二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100115059
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 今江 克実
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117710
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原田 智雄
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014409
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0217869

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

記録再生装置の再生データからこの再生データ自身に同期した同期クロックを抽出するに際して使用される位相誤差検出回路であって、

前記再生データを入力すると共に所定の基準値を入力し、前記再生データが前記基準値とクロスするクロスタイミングを検出するクロス検出部と、

前記再生データ及び前記クロス検出部のクロスタイミング信号を入力し、前記クロスタイミングでの前記再生データと前記基準値との差を位相誤差データとして算出する位相誤差算出部と、

前記位相誤差算出部の位相誤差データを入力し、この位相誤差データに基づいて前記クロス検出部の前記基準値を更新するクロス基準値生成部とを備えた

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 2】

請求項 1 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス基準値生成部は、

前記位相誤差算出部が位相誤差データを算出する毎に、その算出された最新の位相誤差データを前記クロス検出部の基準値として更新する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 3】

請求項 1 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス検出部は、

前記再生データが前記基準値に対して立上りでクロスする立上りクロスタイミングを検出する立上りクロス検出部と、

前記再生データが前記基準値に対して立下りでクロスする立下りクロスタイミングを検出する立下りクロス検出部とを有する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 4】

請求項 3 記載の位相誤差検出回路において、

前記位相誤差算出部は、

前記立上りクロス検出部の立上りクロスタイミング信号を入力して、前記立上りクロスタイミングでの前記再生データと前記基準値との差を立上り位相誤差データとして算出すると共に、

前記立下りクロス検出部の立下りクロスタイミング信号を入力して、前記立下りクロスタイミングでの前記再生データと前記基準値との差を立下り位相誤差データとして算出する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 5】

請求項 4 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス基準値生成部は、

前記位相誤差算出部の立上り位相誤差データ及び立下り位相誤差データを入力し、前記立上り位相誤差データを立上り基準値として前記立上りクロス検出部に出力し、前記立下り位相誤差データを立下り基準値として前記立下りクロス検出部に出力する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 6】

請求項 4 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス基準値生成部は、

前記位相誤差算出部の立上り位相誤差データを入力し、前記立上り位相誤差データを立上り基準値として前記立上りクロス検出部に出力し、前記立上り位相誤差データの符号を反転した後の立上り位相誤差データを立下り基準値として前記立下りクロス検出部に出力する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 7】

請求項 4 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス基準値生成部は、

前記位相誤差算出部の立下り位相誤差データを入力し、前記立下り位相誤差データの符号を反転した後の立下り位相誤差データを立上り基準値として前記立上りクロス検出部に出力し、前記立下り位相誤差データを立下り基準値として前記立下りクロス検出部に出力する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 8】

請求項 4 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス基準値生成部は、

前記位相誤差算出部の立上り位相誤差データ及び立下り位相誤差データを入力し、この入力された立上り位相誤差データ及び立下り位相誤差データの和の $1/2$ 値を算出し、この和の $1/2$ 値及びその符号反転値を立上り基準値及び立下り基準値として前記立上りクロス検出部及び立下りクロス検出部に出力する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 9】

請求項 1～8 記載の位相誤差検出回路において、

前記クロス基準値生成部は、前記クロス検出部の基準値を零値に固定する構成を有し、

前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り替えるように、前記クロス基準値生成部に制御信号を出力する制御信号生成部を備える

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 10】

請求項 9 記載の位相誤差検出回路において、

前記制御信号生成部は、

前記位相誤差算出部の位相誤差データを入力し、この位相誤差データが示す位相誤差に依じて、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り替えるよう、制御信号を生成する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 11】

請求項 10 記載の位相誤差検出回路において、

前記制御信号生成部は、

前記入力した位相誤差データの示す位相誤差が所定値未満となって定常状態に近づいた場合に、基準値の生成を、位相誤差データに基づく基準値の更新から基準値の零値への固定へ切り替えるよう、制御信号を出力する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 12】

請求項 10 記載の位相誤差検出回路において、

前記制御信号生成部は、

前記入力した位相誤差データの示す位相誤差が所定の閾値以上のときには、位相誤差データに基づいて基準値を更新し、所定の閾値未満のときには基準値を零値に固定するよう、制御信号を生成する

ことを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 13】

請求項 9 記載の位相誤差検出回路において、

前記制御信号生成部は、

位相誤差検出回路の外部から所定の信号を入力し、この外部からの所定の信号に応じて、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値

への固定とを切り替えるよう、制御信号を生成することを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 14】

請求項 13 記載の位相誤差検出回路において、
前記制御信号生成部は、
前記再生データの特定パターンが検出されたときに出力される信号を前記外部からの所定の信号として入力したとき、基準値の生成を、位相誤差データに基づく基準値の更新から基準値の零値への固定へ切り替えるよう、制御信号を出力することを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 15】

請求項 14 記載の位相誤差検出回路において、
前記再生信号の特定パターンが検出されたときに出力される信号は、光ディスクのシンクマークの間隔を検出したときに生成されるシンク検出信号であることを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 16】

請求項 9 記載の位相誤差検出回路において、
前記制御信号生成部は、
前記再生データに異常が生じたときに生成される異常検出信号を入力し、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新を所定値の基準値にリセットすることを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 17】

請求項 9 記載の位相誤差検出回路において、
前記制御信号生成部は、
前記位相誤差算出部の位相誤差データを入力すると共に、位相誤差検出回路の外部から所定の信号を入力し、前記位相誤差データが示す位相誤差及び前記外部からの所定の信号に応じて、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り替えるよう、制御信号を生成することを特徴とする位相誤差検出回路。

【請求項 18】

請求項 1 記載の位相誤差検出回路と、
前記位相誤差検出回路から出力される位相誤差データを入力し、この位相誤差データが示す位相誤差に応じて同期クロックの周波数を変化させる電圧制御発振器とを備えたことを特徴とする同期クロック抽出回路。

【書類名】明細書

【発明の名称】位相誤差検出回路及び同期クロック抽出回路

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体から、その記録媒体に記録されているデータの抽出と、それに同期した同期クロックを抽出する再生信号処理回路において、同期クロックを抽出するために用いられる位相誤差検出回路に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光ディスク装置における再生信号処理回路の一例を図12に示す。

【0003】

図12において、1は光ディスク等の記録媒体、2は光ピックアップ、3はアナログフロントエンド、12はデジタル信号処理回路である。前記デジタル信号処理回路12内において、4はA/D変換器、5はデジタルフィルタ、6は復号器、13は同期クロック抽出回路である。前記同期クロック抽出回路13内において、7は位相比較器、8及び11はループフィルタ、9はVCO（電圧制御発振器）、10は周波数比較器である。以下に前記構成の詳細及び動作の概要を述べる。

【0004】

光ディスク等の記録媒体1に書き込まれたデータを再生する際には、先ず、レーザ光を記録媒体1に照射し、その反射光を光ピックアップ2により取り込み、反射光の強弱を電気信号に変換してアナログ再生信号を生成する。この光ピックアップ2で得られたアナログ再生信号は、アナログフロントエンド3で信号振幅のゲイン調整やDCオフセット調整、更に波形等化の目的で高周波成分のブーストと雑音除去処理が行われる。アナログフロントエンド3で波形等化処理されたアナログ再生信号は、A/D変換器4で量子化されてデジタルデータとなる。ここより後段はデジタル信号処理となる。

【0005】

デジタル信号処理回路12において、A/D変換器4で量子化された再生データは、デジタルフィルタ5で波形補正処理を施され、復号器6で復号されて二値データとなる。また、前記A/D変換器4により量子化された再生データは、同期クロック抽出回路13に入力される。

【0006】

前記同期クロック抽出回路13において、周波数比較器10は、再生データとVCO9が出力するクロックとの周波数誤差を算出し、ループフィルタ11は前記周波数比較器10が出力する周波数誤差をフィルタリングする。VCO9は、前記ループフィルタ11によって平滑化された周波数誤差の値に応じて、その出力するクロックの周波数を変化させる。同様に、位相比較器7は、再生データとVCO9が出力するクロックとの位相誤差を算出し、ループフィルタ8は前記位相比較器7が出力する位相誤差をフィルタリングする。VCO9は、前記ループフィルタ8によって平滑化された位相誤差の値に応じて、その出力するクロックの周波数を変化させる。このフィードバックループにより、VCO9から出力されるクロックの周波数誤差及び位相誤差がゼロになるように制御される。同期クロック抽出回路13の動作としては、一般に、先ず、周波数誤差補正、次に位相誤差補正の順で行われる。VCO9が出力するクロックは、A/D変換器4を含めたデジタル信号処理回路12にも供給されており、周波数制御及び位相制御が定常状態になると、VCO9の出力クロックは再生データと同期した同期クロックとなる。

【0007】

このような同期クロック抽出回路における位相比較器7の従来の構成は、例えば、特許文献1に記載される。以下、位相比較器7の従来構成の一例を図13に示す。

【0008】

同図において、位相比較器7は、ゼロクロス検出回路74と、位相誤差算出回路75から構成される。ゼロクロス検出回路74は、再生データからゼロクロスポイントを検出し

、ゼロクロス検出信号を出力する。位相誤差算出回路 75 は、再生データを入力信号とし、ゼロクロス検出信号をイネーブル信号として、ゼロクロス検出信号のタイミングで位相誤差データを出力する。

【0009】

続いて、ゼロクロス検出回路 74 の従来構成の一例を図 14 に示す。同図のゼロクロス検出回路 74 は、平均化回路 741、D フリップフロップ 742、排他的論理和回路 743 から構成される。平均化回路 741 は、連続する 2 つの再生データの平均値を計算し、その符号データを出力する。D フリップフロップ 742 は、平均化回路 741 からの符号データを 1 クロック分遅延させる。符号データ排他的論理和回路 743 は、平均化回路 741 が出力した平均値の符号データと、D フリップフロップ 742 で遅延された符号データとの 2 つの符号データを入力し、符号データの符号が正から負及び負から正へ反転したポイントを検出する。排他的論理和回路 743 の出力がゼロクロス検出回路 74 のゼロクロス検出信号となる。

【0010】

ゼロクロス検出回路 74 におけるゼロクロスポイントの検出の様子の一例を図 15 に示す。同図は、再生データの立上り時のゼロクロスポイントを検出する様子を示す。丸印は再生データのサンプリングポイントを示している。時間経過に応じて、 $a(n-1)$ 、 $a(n)$ 、 $a(n+1)$ と表しており、この場合の位相誤差として検出されるゼロクロスポイントは $a(n)$ である。クロス (×) 印は各々前後 2 つの平均値を表している。符号データ $a(n-1)$ とその次の符号データ $a(n)$ との平均値の符号が正、符号データ $a(n)$ とその次の符号データ $a(n+1)$ の平均値の符号が負であるため、その中間に位置する符号データ $a(n)$ がゼロクロスポイントと判定される。この符号データ $a(n)$ の値とクロスエッジの方向とを基に位相誤差が算出される。

【0011】

【特許文献 1】特開平 8-17145 号公報 (第 2-4 頁、第 10 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

従来のゼロクロス検出方式の課題を図 16 に示す。同図は、 $3T+3T$ (T はチャネル周期) の再生波形に対するゼロクロス検出の様子を示す。同図 (a) は図 15 で説明したゼロクロス検出方式を用いて正常にゼロクロス検出を行われた様子を示したものである。この図から判るように、再生データとサンプリングクロックとの同期が取れている場合、ゼロクロスポイントは正しく検出される。これに対し、同図 (b) に示すように再生データとサンプリングクロックの周波数誤差が大きい場合、あるポイントで位相反転を起こしてゼロクロスポイントを誤検出してしまう。

【0013】

即ち、従来の位相誤差比較方式では、入力線形レンジが狭いため、キャプチャレンジが小さいという課題があった。

【0014】

本発明の目的は、前記課題を解決して、再生データとサンプリングクロックとの同期が取れていない場合であっても、ゼロクロスポイントを正確に検出することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記の目的を達成するため、本発明では、再生データとサンプリングクロックとの同期が取れていない状況では、ゼロクロス検出方式を用いず、前の過程で検出した位相誤差データを基準値として、この基準値とクロスする再生データのクロスタイミングを検出することとする。

【0016】

すなわち、請求項 1 記載の発明の位相誤差検出回路は、記録再生装置の再生データからこの再生データ自身に同期した同期クロックを抽出するに際して使用される位相誤差検出

回路であって、前記再生データを入力すると共に所定の基準値を入力し、前記再生データが前記基準値とクロスするクロスタイミングを検出するクロス検出部と、前記再生データ及び前記クロス検出部のクロスタイミング信号を入力し、前記クロスタイミングでの前記再生データと前記基準値との差を位相誤差データとして算出する位相誤差算出部と、前記位相誤差算出部の位相誤差データを入力し、この位相誤差データに基づいて前記クロス検出部の前記基準値を更新するクロス基準値生成部とを備えたことを特徴とする。

【0017】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の位相誤差検出回路において、前記クロス基準値生成部は、前記位相誤差算出部が位相誤差データを算出する毎に、その算出された最新の位相誤差データを前記クロス検出部の基準値として更新することを特徴とする。

【0018】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の位相誤差検出回路において、前記クロス検出部は、前記再生データが前記基準値に対して立上りでクロスする立上りクロスタイミングを検出する立上りクロス検出部と、前記再生データが前記基準値に対して立下りでクロスする立下りクロスタイミングを検出する立下りクロス検出部とを有することを特徴とする。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の位相誤差検出回路において、前記位相誤差算出部は、前記立上りクロス検出部の立上りクロスタイミング信号を入力して、前記立上りクロスタイミングでの前記再生データと前記基準値との差を立上り位相誤差データとして算出すると共に、前記立下りクロス検出部の立下りクロスタイミング信号を入力して、前記立下りクロスタイミングでの前記再生データと前記基準値との差を立下り位相誤差データとして算出することを特徴とする。

【0020】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の位相誤差検出回路において、前記クロス基準値生成部は、前記位相誤差算出部の立上り位相誤差データ及び立下り位相誤差データを入力し、前記立上り位相誤差データを立上り基準値として前記立上りクロス検出部に出力し、前記立下り位相誤差データを立下り基準値として前記立下りクロス検出部に出力することを特徴とする。

【0021】

請求項6記載の発明は、請求項4記載の位相誤差検出回路において、前記クロス基準値生成部は、前記位相誤差算出部の立上り位相誤差データを入力し、前記立上り位相誤差データを立上り基準値として前記立上りクロス検出部に出力し、前記立上り位相誤差データの符号を反転した後の立上り位相誤差データを立下り基準値として前記立下りクロス検出部に出力することを特徴とする。

【0022】

請求項7記載の発明は、請求項4記載の位相誤差検出回路において、前記クロス基準値生成部は、前記位相誤差算出部の立下り位相誤差データを入力し、前記立下り位相誤差データの符号を反転した後の立下り位相誤差データを立上り基準値として前記立上りクロス検出部に出力し、前記立下り位相誤差データを立下り基準値として前記立下りクロス検出部に出力することを特徴とする。

【0023】

請求項8記載の発明は、請求項4記載の位相誤差検出回路において、前記クロス基準値生成部は、前記位相誤差算出部の立上り位相誤差データ及び立下り位相誤差データを入力し、この入力された立上り位相誤差データ及び立下り位相誤差データの和の $1/2$ 値を算出し、この和の $1/2$ 値及びその符号反転値を立上り基準値及び立下り基準値として前記立上りクロス検出部及び立下りクロス検出部に出力することを特徴とする。

【0024】

請求項9記載の発明は、請求項1～8記載の位相誤差検出回路において、前記クロス基準値生成部は、前記クロス検出部の基準値を零値に固定する構成を有し、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り

替えるように、前記クロス基準値生成部に制御信号を出力する制御信号生成部を備えることを特徴とする。

【0025】

請求項10記載の発明は、請求項9記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、前記位相誤差算出部の位相誤差データを入力し、この位相誤差データが示す位相誤差に応じて、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り替えるよう、制御信号を生成することを特徴とする。

【0026】

請求項11記載の発明は、請求項10記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、前記入力した位相誤差データの示す位相誤差が所定値未満となって定常状態に近づいた場合に、基準値の生成を、位相誤差データに基づく基準値の更新から基準値の零値への固定へ切り替えるよう、制御信号を出力することを特徴とする。

【0027】

請求項12記載の発明は、請求項10記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、前記入力した位相誤差データの示す位相誤差が所定の閾値以上のときには、位相誤差データに基づいて基準値を更新し、所定の閾値未満のときには基準値を零値に固定するよう、制御信号を生成することを特徴とする。

【0028】

請求項13記載の発明は、請求項9記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、位相誤差検出回路の外部から所定の信号を入力し、この外部からの所定の信号に応じて、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り替えるよう、制御信号を生成することを特徴とする。

【0029】

請求項14記載の発明は、請求項13記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、前記再生データの特定パターンが検出されたときに出力される信号を前記外部からの所定の信号として入力したとき、基準値の生成を、位相誤差データに基づく基準値の更新から基準値の零値への固定へ切り替えるよう、制御信号を出力することを特徴とする。

【0030】

請求項15記載の発明は、請求項14記載の位相誤差検出回路において、前記再生信号の特定パターンが検出されたときに出力される信号は、光ディスクのシンクマークの間隔を検出したときに生成されるシンク検出信号であることを特徴とする。

【0031】

請求項16記載の発明は、請求項9記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、前記再生データに異常が生じたときに生成される異常検出信号を入力し、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新を所定値の基準値にリセットすることを特徴とする。

【0032】

請求項17記載の発明は、請求項9記載の位相誤差検出回路において、前記制御信号生成部は、前記位相誤差算出部の位相誤差データを入力すると共に、位相誤差検出回路の外部から所定の信号を入力し、前記位相誤差データが示す位相誤差及び前記外部からの所定の信号に応じて、前記クロス基準値生成部における位相誤差データに基づく基準値の更新と基準値の零値への固定とを切り替えるよう、制御信号を生成することを特徴とする。

【0033】

請求項18記載の発明の同期クロック抽出回路は、請求項1記載の位相誤差検出回路と、前記位相誤差検出回路から出力される位相誤差データを入力し、この位相誤差データが示す位相誤差に応じて同期クロックの周波数を変化させる電圧制御発振器とを備えたことを特徴とする。

【0034】

以上により、請求項1～18記載の発明では、前の過程で検出した位相誤差データを基

準値としてフィードバックし、更新して、この基準値と再生信号とのクロスタイミングを次のクロス検出信号として生成されるので、再生データとサンプリングクロックとの同期が取れていない状況であっても、位相誤差を正確に検出することができ、キャプチャレンジを拡大することが可能である。

【0035】

特に、請求項9～17記載の発明では、位相誤差が小さくなって定常状態に近づいた後は、再生信号と零値とのクロスタイミングをクロス検出信号として生成するゼロクロス方式に移行することができるので、位相誤差の検出を効率良く且つ安定して行うことができる。

【発明の効果】

【0036】

以上説明したように、請求項1～18記載の発明の位相誤差検出回路及び同期クロック抽出回路によれば、再生データとサンプリングクロックとの同期が取れていない状況であっても、位相誤差を正確に検出できるので、キャプチャレンジを拡大することが可能である。

【0037】

特に、請求項9～17記載の発明の位相誤差検出回路によれば、定常状態に移行後も位相誤差の検出をゼロクロス検出方式でもって効率良く安定して行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0039】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態である位相誤差検出回路の構成を示すものである。同図の位相誤差検出回路は、図12に示した光ディスク装置（記録再生装置）における再生信号処理回路において、デジタル信号処理回路12の同期クロック抽出回路13に備える位相比較器7に代えて使用されるものである。従って、この位相誤差検出回路を有する同期クロック抽出回路や再生信号処理回路の構成については、図12と同様であるので、その説明を省略する。

【0040】

図1において、700は再生データから位相誤差を検出して出力する位相誤差検出回路であって、図12に示した同期クロック抽出回路13に位相比較器7に代えて内蔵され、位相誤差検出回路700から出力される位相誤差データは、既述したようにループフィルタ8を介してVCO（電圧制御発振器）9に入力され、このVCO9が、前記入力された位相誤差データの位相誤差に応じて、出力する同期クロックの周波数を変化させる。

【0041】

図1の位相誤差検出回路700において、70は量子化された再生データからクロス検出を行うクロス検出部であって、再生データの立上り時のクロス検出を行う立上りクロス検出部70aと、同様に再生データの立下り時のクロス検出を行う立下りクロス検出部70bとを内蔵する。71は位相誤差算出部、72はクロス基準値生成部、73は制御信号生成部である。また、PBDは再生データ、PEDは位相誤差データ、S1は前記立上りクロス検出部70aから出力される立上りクロス検出信号、S2は前記立下りクロス検出部70bから出力される立下りクロス検出信号、S3は前記位相誤差算出部71から出力される立上り位相誤差データ、S4は同じく前記位相誤差算出部71から出力される立下り位相誤差データ、S5は前記クロス基準値生成部72から出力される立上りクロス基準値、S6は同じく前記クロス基準値生成部72から出力される立下りクロス基準値、S7は前記制御信号生成部73から出力される制御信号、S8は前記位相誤差検出回路700の外部回路からの外部信号である。

【0042】

次に、前記クロス検出部70が備える立上りクロス検出部70aの内部構成例を図2に

示す。同図の立上りクロス検出部 70a において、701 は連続する 2 つの再生データの平均値を算出する平均化回路、702 は D フリップフロップ、704 は減算器、705 は論理回路、PBD は再生データ、S1 は立上りクロス検出信号、S5 は立上りクロス基準値である。前記立下りクロス検出部 70b の内部構成も、前記立上りクロス検出部 70a と同様の構成である。以下、立上りクロス検出部 70a の構成をその立上りクロス検出の動作と共に説明する。

【0043】

先ず、立上りクロス検出部 70a には、量子化された再生データ PBD と、立上りクロス基準値 S5 とが入力される。平均化回路 701 は、連続する 2 つの再生データ PBD の平均値を算出する。次に、減算器 704 では、平均化回路 701 で求めた平均値から立上りクロス基準値 S5 を減算し、立上りクロス基準値 S5 を基準として得られた符号データを出力する。続いて、論理回路 705 では、D フリップフロップ 702 で 1 クロック遅れた符号データと減算器 704 の出力の符号データ、つまり、時間的に連続した 2 つの符号データを入力し、この 2 つの符号データの符号が立上りクロス基準値 S5 を基準として負値から正値へ変化したポイント（クロスタイミング）を検出する。この論理回路 705 の出力が立上りクロス検出部 70a の立上りクロス検出信号 S1 となる。同様にして、立下りクロス検出部 70b でも、論理回路 705 に入力された符号データが正値から負値へ変化したポイントを検出して、立下りクロス検出信号 S2 を出力する。

【0044】

次に、図 1 に示した位相誤差算出部 71 の内部構成例を図 3 に示す。同図の位相誤差算出部 71 において、711 はタイミング調整回路、712 は方向判別回路、713a ~ 713d は各々セクタ、714a ~ 714c は各々 D フリップフロップ、PBD は再生データ、PED は位相誤差データ、S1 は立上りクロス検出信号、S2 は立下りクロス検出信号、S3 は立上り位相誤差データ、S4 は立下り位相誤差データ、RST はリセット信号である。

【0045】

以下、図 3 の位相誤差算出部 71 の詳細な構成とその位相誤差の算出動作とを説明する。先ず、位相誤差算出部 71 には、再生データ PBD と、立上りクロス検出信号 S1 と、立下りクロス検出信号 S2 と、リセット信号 RST とが入力される。タイミング調整回路 711 は、入力される再生データのタイミングを調整して、出力する。方向判別回路 712 は、タイミング調整された再生データに対して、立上りクロスか又は立下りクロスかを判定して、位相誤差データ PED として出力する。また同時に、立上り位相誤差データ S3、立下り位相誤差データ S4 を出力する。これら 2 つの出力は、立上り及び立下りクロス検出信号 S3、S4 により更新され、リセット信号 RST でリセットされる。

【0046】

次に、図 1 に示したクロス基準値生成部 72 の構成例を図 4 に示す。同図のクロス基準値生成部 72 において、721a、721b は符号反転回路、722 はセクタにより構成される多入力選択回路、723 は所定の固定値としての零値であって、基準値を零値に固定するために使用される。S3 は立上り位相誤差データ、S4 は立下り位相誤差データ、S5 は立上りクロス基準値、S6 は立下りクロス基準値、S7 は制御信号である。

【0047】

次に、前記図 4 のクロス基準値生成部 72 の詳細な構成及びそのクロス基準値の生成動作を説明する。

【0048】

先ず、クロス基準値生成部 72 には、位相誤差算出部 71 で算出された最新の立上り位相誤差データ S3 及び立下り位相誤差データ S4、並びに制御信号 S7 が入力される。多入力選択回路 722 は、制御信号 S7 をセレクト信号とし、立上り位相誤差データ S3 と、立上り位相誤差データ S3 を符号反転回路 721a で符号反転したデータと、立下り位相誤差データ S4 と、立下り位相誤差データを符号反転回路 721b で符号反転したデータとの何れか、即ち、位相誤差データに基づいた基準値の更新と、基準値を固定値 723

の零値に固定する場合とに、切り替えて出力する。多入力選択回路 722 の出力はそのまま立上りクロス基準値 S5 及び立下りクロス基準値 S6 として用いられる。

【0049】

以上説明したクロス検出部 70、位相誤差算出部 71、クロス基準値生成部 72 で一部を構成される位相誤差検出回路 700 における位相誤差データの検出の一連の動作を説明する。

【0050】

クロス検出部 70 は、再生データと、立上りクロス基準値 S5 と、立下りクロス基準値 S6 とを入力とし、再生データの立上り時は立上りクロス検出部 70a で、再生データの立下り時は立下りクロス検出部 70b で、立上り／立下りクロス検出を行う。位相誤差算出部 71 では、再生データと、前記クロス検出部 70 からの立上りクロス検出信号 S1 及び立下りクロス検出信号 S2 とを入力し、位相誤差データ PED と、立上り位相誤差データ S3 と、立下り位相誤差データ S4 とを出力する。クロス基準値生成部 72 では、前記位相誤差算出部 71 からの立上り位相誤差データ S3 と、立下り位相誤差データ S4 とを入力して、これらを最新の立上り／立下りクロス基準値 S5、S6 として出力する。この基準値 S5、S6 が次のクロス検出の基準値として更新される。

【0051】

前記の位相誤差検出方式の様子を図 5 を用いて説明する。同図において、丸印は再生データのサンプリングポイント、そのうち特に黒丸印は検出すべき位相誤差データポイント、Lr は立上りクロス基準値レベル、Lf は立下りクロス基準値レベルを示す。また、PE1、PE2、PE3、PE4 は各々位相誤差データポイントを示す。

【0052】

先ず、立上り時に検出された位相誤差データ PE1 のレベルを立上り基準値レベル Lr とし、次の立上りクロス基準値として用いて、次の立上り位相誤差 PE3 を検出する。また、立下り時に検出された位相誤差データ PE2 のレベルを立下り基準値レベル Lf として、次の立下りクロス基準値として用い、次の立下り位相誤差 PE4 を検出する。

【0053】

すなわち、1 プロセス前に算出した立上り位相誤差データ S3 と、立下り位相誤差データ S4 とを各々次の再生データの立上り／立下り位相誤差のクロスポイントを検出するための基準値とするフィードバックループを形成する。この構成を用いることにより、位相誤差検出回路のキャプチャレンジを拡大することが可能となる。

【0054】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。本実施形態では、クロス基準値生成部 72 が生成する基準値を前記第 1 の実施形態と異ならせている。

【0055】

すなわち、図 1 のクロス基準値生成部 72 に入力された立上り位相誤差データ S3 を用いて、立上りクロス検出部 70a へは立上りクロス基準値 S5 を出力し、立下りクロス検出部 70b へは、絶対値が等しく符号を反転させた立上りクロス基準値 S5 を出力する。これを図 6 を用いて説明する。立上り時の位相誤差データポイント PE1 のレベル Lr を基準値として、次の立上り時の位相誤差データポイント PE3 を検出し、立下り時の位相誤差データポイント PE2、PE4 の検出には、前記立上り時の位相誤差データポイント PE1 のレベル Lr を符号反転させた値を基準値として用いる。

【0056】

従って、第 1 の実施形態と同様に、位相誤差検出回路のキャプチャレンジを拡大することが可能となる。

【0057】

(第 3 の実施形態)

次に、第 3 の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。本実施形態では、基準値の生成の他の実施形態を示す。

【0058】

すなわち、クロス基準値生成部72に入力された立下り位相誤差データS4を用いて、立下りクロス検出部70bへは立下りクロス基準値S6を出力し、立上りクロス検出部70aへは絶対値が等しく符号を反転させた立下りクロス基準値S6を出力する。これを図7を用いて説明すると、検出された立下り時の位相誤差データポイントPE2のレベルLfを基準値として、次の立下り時の位相誤差データポイントPE4を検出し、立上り時の位相誤差データポイントPE3の検出には、前記立下り時の位相誤差データポイントPE2のレベルLfの符号を反転させた値を基準値として用いる。

【0059】

従って、第1の実施形態と同様に位相誤差検出回路のキャプチャレンジを拡大することが可能となる。

【0060】

(第4の実施形態)

次に、第4の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。本実施形態でも、基準値の生成の更に他の実施形態を示す。

【0061】

すなわち、図1のクロス基準値生成部72に入力された立上り位相誤差データS3及び立下り位相誤差データS4を用いて、これら2つのデータの平均値を算出する。そして、立上りクロス検出部70aへは、前記算出した平均値を立上りクロス基準値S5として出力し、立下りクロス検出部70bへは、前記算出した平均値の絶対値に符号を反転させた値を立下りクロス基準値S6として出力する。

【0062】

以下、前記の動作を図8を用いて説明する。検出された立上り時の位相誤差データポイントPE1のレベルLrと、検出された立下り時の位相誤差データポイントPE2のレベルLfとから、それらの和の $1/2$ 値である平均値を算出する。次の立上り時の位相誤差データポイントを検出するための基準値には、前記平均値 $(Lr + Lf) / 2$ を、次の立下り時の位相誤差データポイントを検出するための基準値には、符号反転した前記平均値 $-(Lr + Lf) / 2$ を用いる。

【0063】

従って、第1の実施形態と同様に、位相誤差検出回路のキャプチャレンジを拡大することが可能となる。

【0064】

(第5の実施形態)

次に、第5の実施形態の位相誤差検出回路について説明する。本実施の形態は、図1の制御信号生成部73の具体的な構成を示す。

【0065】

制御信号生成部73の内部構成例を図9に示す。同図の制御信号生成部73において、731は比較回路、732は予め設定された所定値の閾値、733は切替判定回路、PEDは位相誤差データ、S7は制御信号、S8は外部信号である。

【0066】

図9の制御信号生成部73の詳細な構成及びその動作の一例の概略を説明する。まず、比較回路731では、入力される閾値732と位相誤差データPEDを加工した値とを比較し、切替判定回路733へ比較結果を出力する。切替判定回路733は、前記比較回路731の比較結果と、外部信号S8とを入力し、それ等信号に基づいて、クロス基準値生成部72を制御する制御信号S7を出力する。

【0067】

以下、一連の動作の詳細を説明する。制御信号生成部73は、位相誤差算出部71の位相誤差データをモニタして、位相誤差が所定値の閾値732未満となって定常状態へ近づいた場合に、ゼロクロス検出方式に切り替える制御信号S7をクロス基準値生成部72へ出力する。このような制御信号S7が出力されると、この制御信号S7を受けたクロス基

準値生成部 72 は、図 4 において、多入力選択回路 722 が、固定値（すなわち、零値）723 を選択して、この固定値を立上り及び立下りクロス基準値 S5、S6 として、クロス検出部 70 に出力する。

【0068】

このような制御の様子を図 10 を用いて説明する。同図において、PE1～PE8 は位相誤差データポイント、図中で破線で上下を囲む範囲は、位相誤差が閾値未満に小さくて定常状態であることを判定する定常状態判定領域である。同図では、位相誤差データポイント PE2 から定常状態になっている。定常状態と判定された後、位相誤差データポイントの数をカウントしていき、そのカウント数が閾値 732 を越えた時点で、立上り及び立下りクロス基準値 S5、S6 を基準とするフィードバック検出方式から、基準値を零値とするゼロクロス検出方式へ切り替える。

【0069】

つまり、位相誤差が閾値以上に大きな期間では、立上り／立下りクロス基準値 S5、S6 を逐次更新して行って、次のクロス検出の基準データとするが、位相誤差が小さくなって定常状態へ近づくと、クロス基準値生成部 72 からは基準値として零値を出力して、従来のゼロクロスポイント検出方式を行い、効率の良い位相誤差検出を実現することが可能となる。

【0070】

（第 6 の実施形態）

次に、第 6 の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。本実施形態は、本願発明の特徴的なフィードバック検出方式から、ゼロクロス検出方式への切り替えの変形例を示す。

【0071】

本実施形態では、図 9 に示した制御信号生成部 73 は、位相誤差データ PED を入力し、そのデータが示す位相誤差の値を予め設定した所定値の閾値 732 と比較して、閾値 732 を越える場合には、更新したクロス基準値を選択し、一方、閾値 732 を越えずにゼロクロス近辺にある場合には零値を基準値として選択するような制御信号 S7 を、クロス検出部 70 へ出力する。

【0072】

この制御の様子を図 11 を用いて説明する。図中、丸印はサンプリングデータポイント、PE1～PE4 は位相誤差データポイント、破線で上下を囲む範囲部分はゼロクロス検出方式採用領域である。ゼロクロス検出方式採用領域とフィードバック検出方式採用領域は閾値 732 によって区切られている。位相誤差データポイント PE1、PE2 は位相誤差が閾値 732 よりも大きいため、フィードバック検出方式により位相誤差検出を行うが、位相誤差が閾値 732 未満に小さくなった位相誤差データポイント PE3、PE4 では、ゼロクロス検出方式へと切り替える。

【0073】

つまり、位相誤差が予め設定した閾値 732 を越えている場合は、立上り／立下りクロス基準値を更新して、次のクロス検出の基準データとするが、位相誤差が小さくなって閾値 732 に満たない場合は、クロス基準値生成部 72 からはゼロを出力し、従来のゼロクロスポイント検出方式を行い、効率の良い位相誤差検出を実現することが可能となる。

【0074】

（第 7 の実施形態）

次に、第 7 の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。本実施形態では、クロス検出方式の切り替えを外部信号に基づいて行う場合を説明する。

【0075】

DVD などの光ディスクには、ある一定間隔でシンクマーク（既知コード）（特定パターン）が記録されている。つまりシンク間隔を読み取れる状態は、周波数誤差が小さくなったことを示唆する。このシンクマークの間隔を読み取った検出時には、この検出時に生成されるシンク検出信号を、図 9 において外部信号 S8 として制御信号生成部 73 の切替

判定回路 733 へ入力し、再生動作開始直後などのようにシンク検出信号が LOW の間は、フィードバック検出方式を用いて位相誤差を検出し、一方、シンクを読み取ってシンク検出信号が HI となった場合には、ゼロクロス検出方式へ切り替えるように、制御信号 S7 を出力する。

【0076】

つまり、一定間隔で記録されているシンクを検出して生成されるシンク検出信号を外部信号 S8 とすることにより、周波数誤差の大小を判断し、このシンク検出信号が LOW の場合は、フィードバック方式を用いて立上り／立下りクロス基準値を更新して、次のクロス検出の基準データし、シンク検出信号が HI となった周波数誤差の小さい状況では、従来のゼロクロスポイント検出方式を用いることにより、効率の良い位相誤差検出を実現することが可能である。

【0077】

(第 8 の実施形態)

次に、第 8 の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。本実施形態は、クロス検出方式の切り替えを外部信号に基づいて行う場合の他の変形例を説明する。

【0078】

DVD など光ディスクでは、キズや汚れなどにより再生信号が異常状態になることがある。この異常再生信号を検出したときに生成される異常信号検出信号を、図 9 において外部信号 S8 として制御信号生成部 73 の切替判定回路 733 へ入力し、異常信号検出信号が HI となった時、動作リセット信号として、制御信号 S7 をクロス基準値生成部 72 へ出力する。

【0079】

つまり、記録媒体にキズや汚れがあることで生じる異常信号の検出時に生成される異常信号検出信号をモニタすることにより、この異常信号検出信号を検出した時点でクロス基準値生成部 72 の出力するクロス基準値を所定値にリセットする。従って、異常信号によって生じる位相誤差データのバラツキを抑えることができ、効率の良い位相誤差検出を実現することが可能である。

【0080】

(第 9 の実施形態)

最後に、第 9 の実施形態における位相誤差検出回路について説明する。

【0081】

本実施の形態では、図 9 において、制御信号生成部 73 は、位相誤差データ PED と外部信号 S8 とを入力信号として、前記第 5 ～ 第 8 の実施形態を全て備えるものである。

【0082】

つまり、前記第 5 ～ 第 8 の実施形態までの制御信号生成方法を併用することにより、効率の良い位相誤差検出を実現することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0083】

以上説明したように、本発明は、再生データとサンプリングクロックとの同期が取れていない状況であっても、位相誤差を正確に検出して、キャプチャレンジを拡大することが可能であるので、位相誤差検出回路及びこれを備えた同期クロック抽出回路等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態の位相誤差検出回路を示す図である。

【図 2】 同位相誤差検出回路が有する立上りクロス検出部の内部構成を示す図である。

。

【図 3】 同位相誤差検出回路が有する位相誤差算出部の内部構成を示す図である。

【図 4】 同位相誤差検出回路が有するクロス基準値生成部の内部構成を示す図である。

。

【図 5】 同実施の形態の位相誤差検出回路の位相誤差検出方式の様子を示す図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施の形態の位相誤差検出回路の位相誤差検出方式の様子を示す図である。

【図 7】 本発明の第 3 の実施の形態の位相誤差検出回路の位相誤差検出方式の様子を示す図である。

【図 8】 本発明の第 4 の実施の形態の位相誤差検出回路の位相誤差検出方式の様子を示す図である。

【図 9】 第 1 の実施の形態の位相誤差検出回路が有する制御信号生成部の内部構成を示す図である。

【図 10】 本発明の第 5 の実施の形態の位相誤差検出回路の位相誤差検出方式の様子を示す図である。

【図 11】 本発明の第 6 の実施の形態の位相誤差検出回路の位相誤差検出方式の様子を示す図である。

【図 12】 従来一般的な光ディスクの再生信号処理回路を示す図である。

【図 13】 同従来の再生信号処理回路が有する位相比較器の内部構成を示す図である。

【図 14】 同従来の位相比較器が有するゼロクロス検出回路の内部構成を示す図である。

【図 15】 同従来の位相比較器のゼロクロス検出方式の様子を示す図である。

【図 16】 (a) は同従来の位相比較器において、再生データとサンプリングデータとの同期が取れている場合に正常にゼロクロス検出が行われる説明図、(b) は再生データとサンプリングデータとの周波数誤差が大きい場合にゼロクロスポイントに誤検出が生じることの説明図である。

【符号の説明】

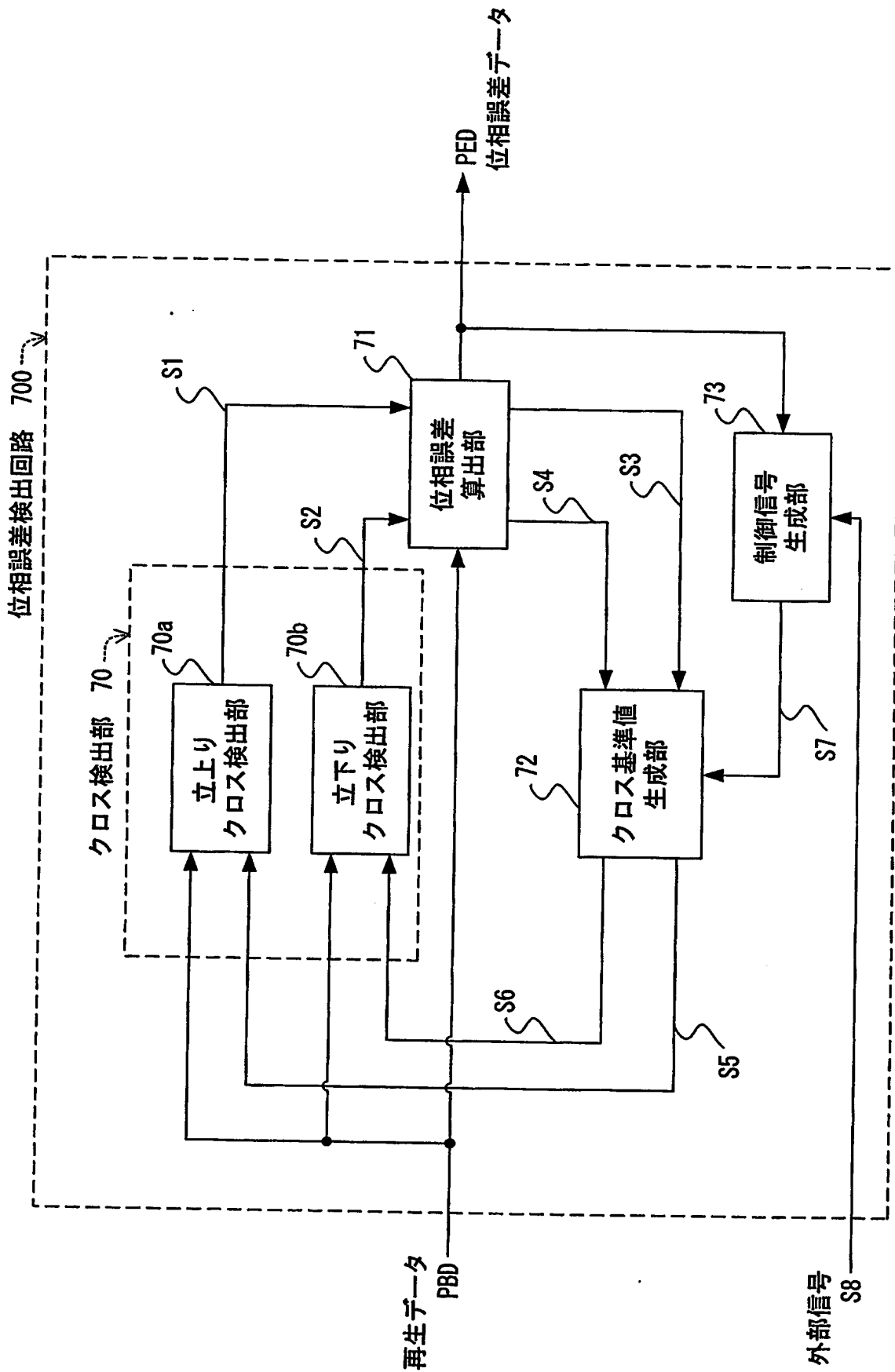
【0085】

1	記録媒体
2	光ピックアップ
3	アナログフロントエンド
4	A/D変換器
5	デジタルフィルタ
6	復号器
7	位相比較器
8、11	ループフィルタ
9	VCO（電圧制御発振器）
10	周波数比較器
12	デジタル信号処理回路
13	同期クロック抽出回路
700	位相誤差検出回路
70	クロス検出部
70a	立上りクロス検出部
70b	立下りクロス検出部
71	位相誤差算出部
72	クロス基準値生成部
73	制御信号生成部
74	ゼロクロス検出回路
701	平均化回路
704	減算器
711	タイミング調整回路
712	方向判別回路

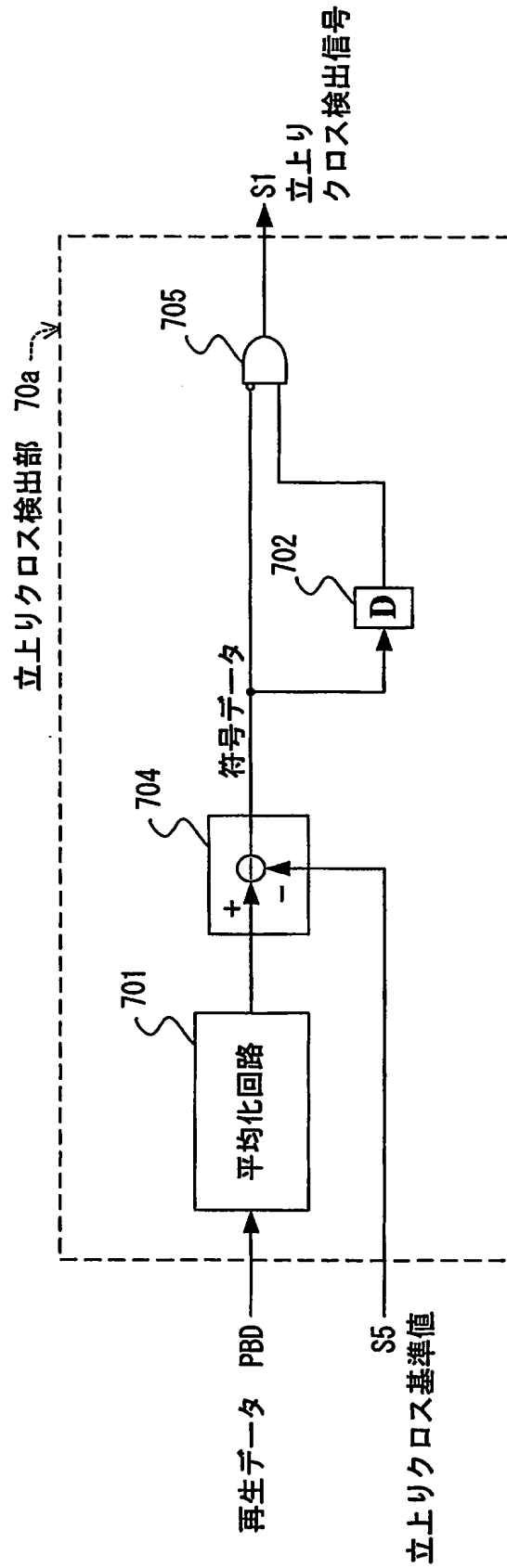
721 a、721 b	符号反転回路
722	多入力選択回路
723	固定値
731	比較回路
732	閾値
733	切替判定回路
VCO	電圧制御発振器
S1	立上りクロス検出信号
S2	立下りクロス検出信号
S3	立上り位相誤差データ
S4	立下り位相誤差データ
S5	立上りクロス基準値
S6	立下りクロス基準値
S7	制御信号
S8	外部信号
PBD	再生データ
PED	位相誤差データ
PE1～PE8	位相誤差データ
RST	リセット信号

【書類名】 図面

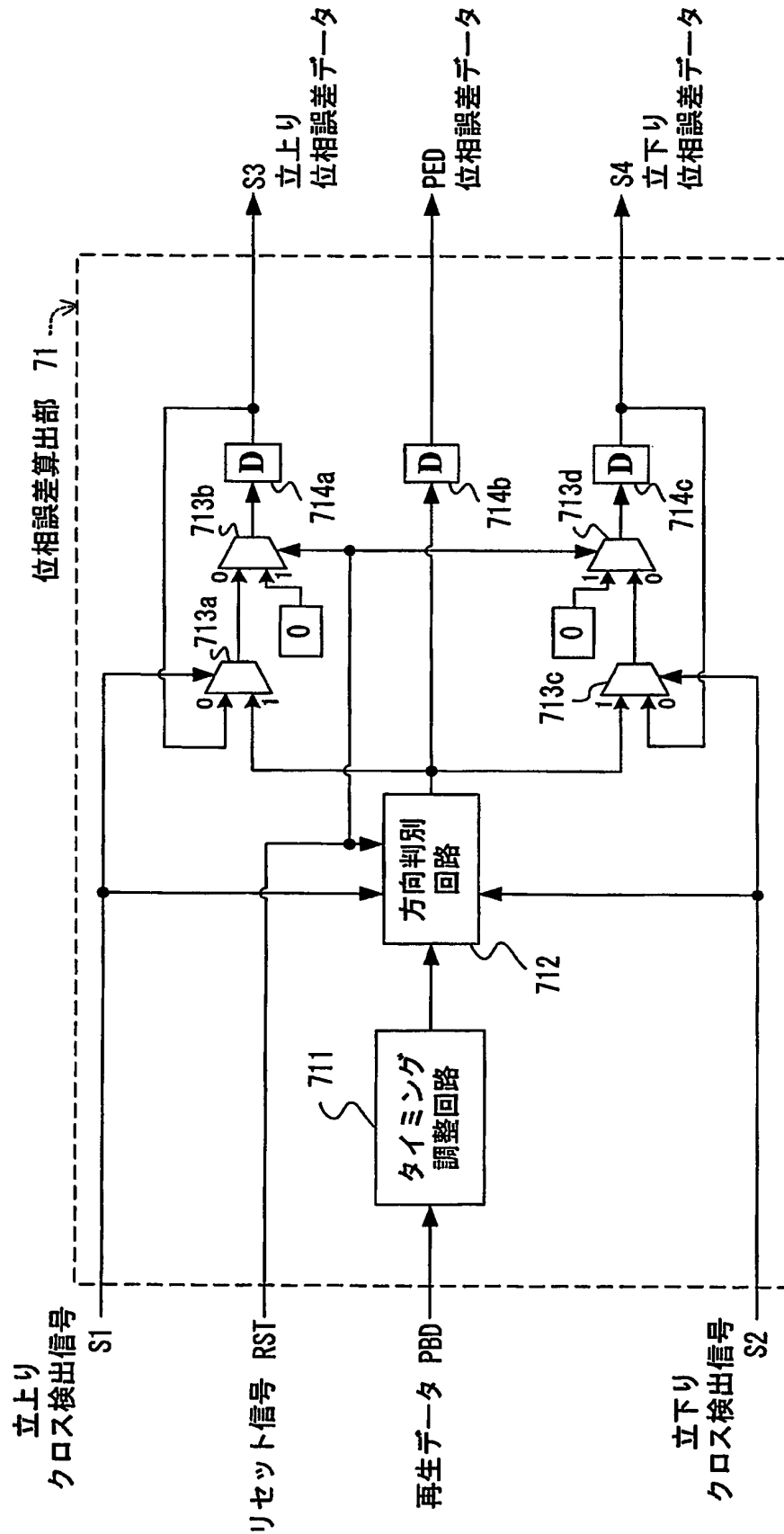
【図 1】



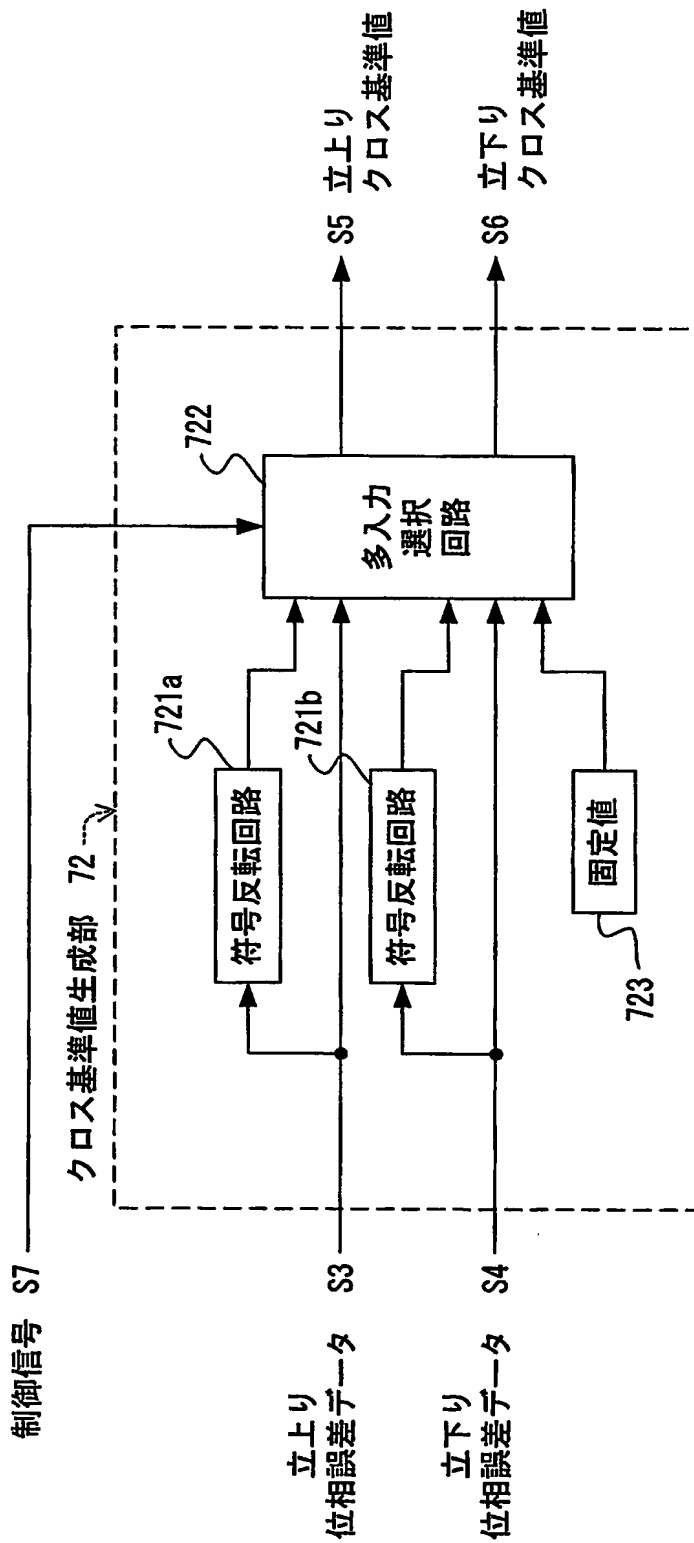
【図 2】



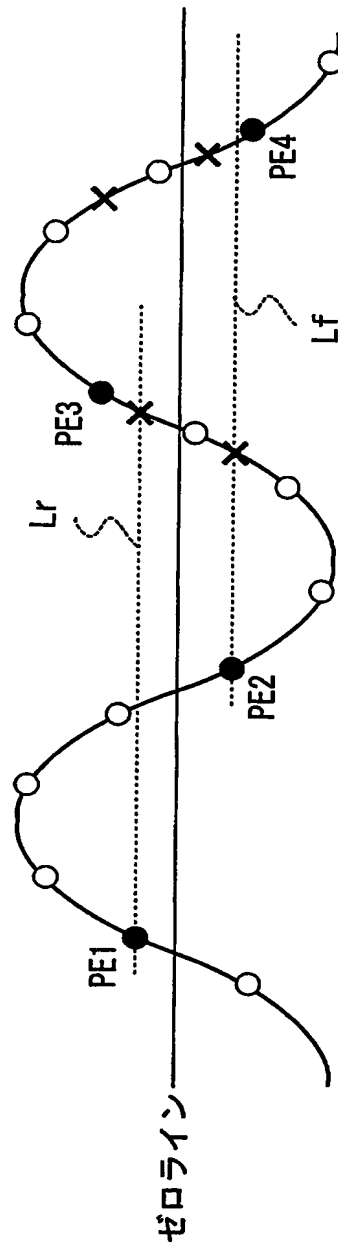
【図 3】



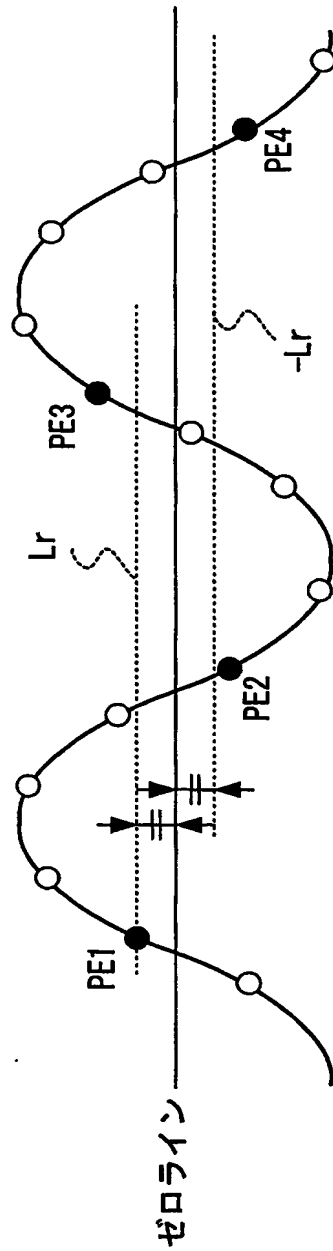
【図 4】



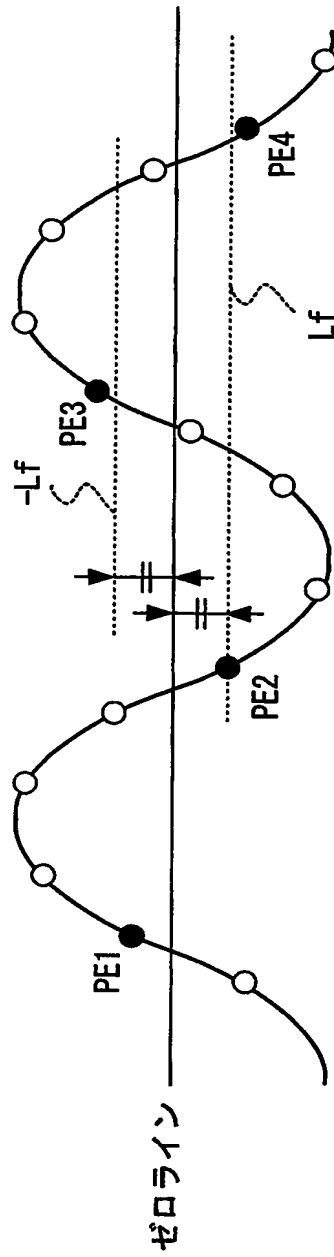
【図 5】



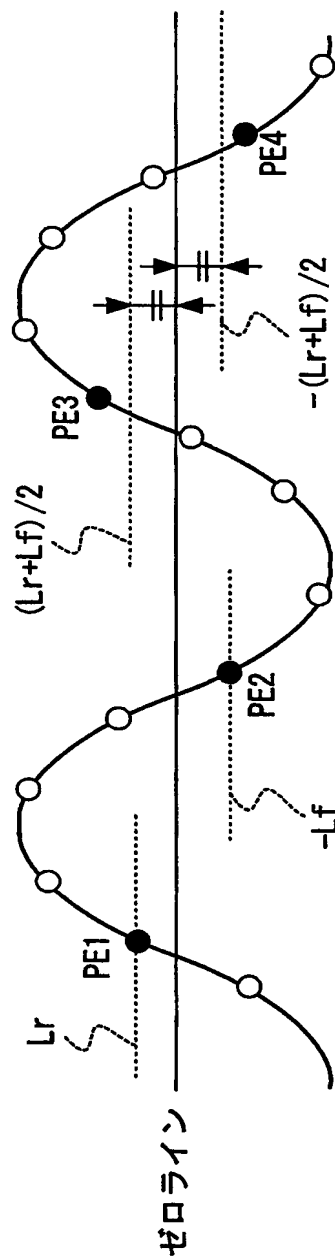
【図 6】



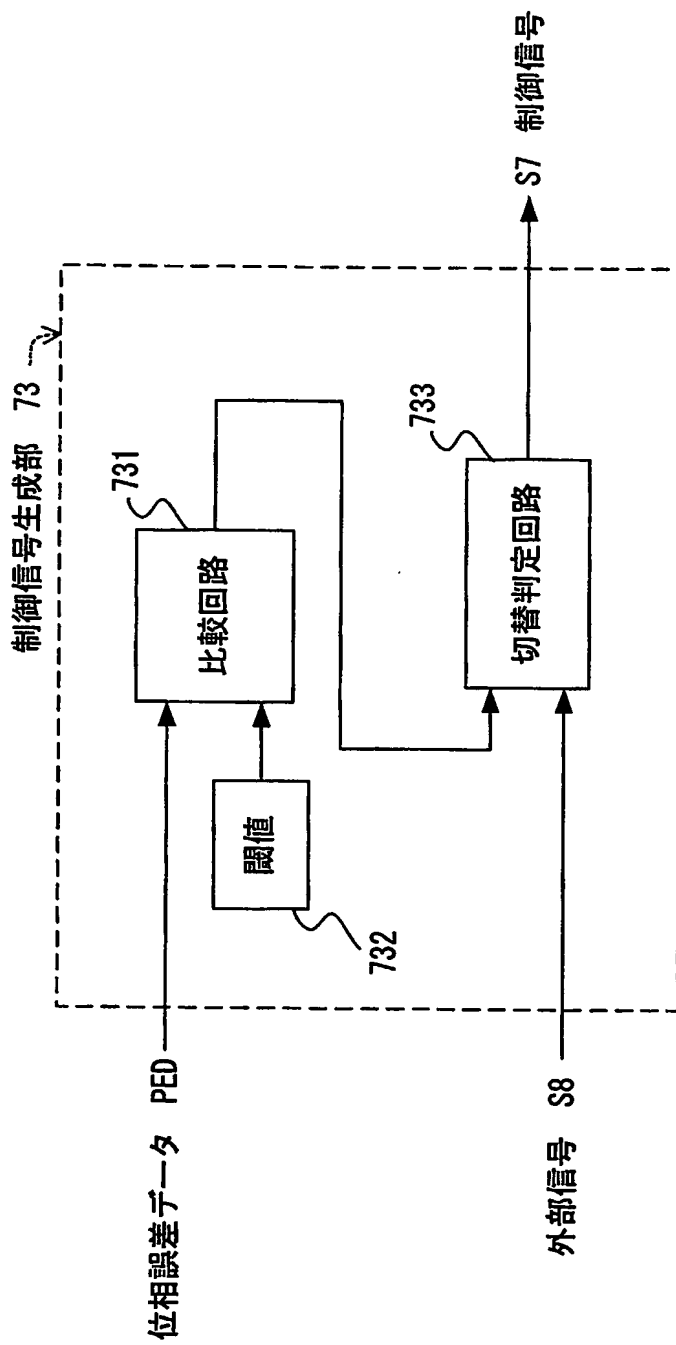
【図 7】



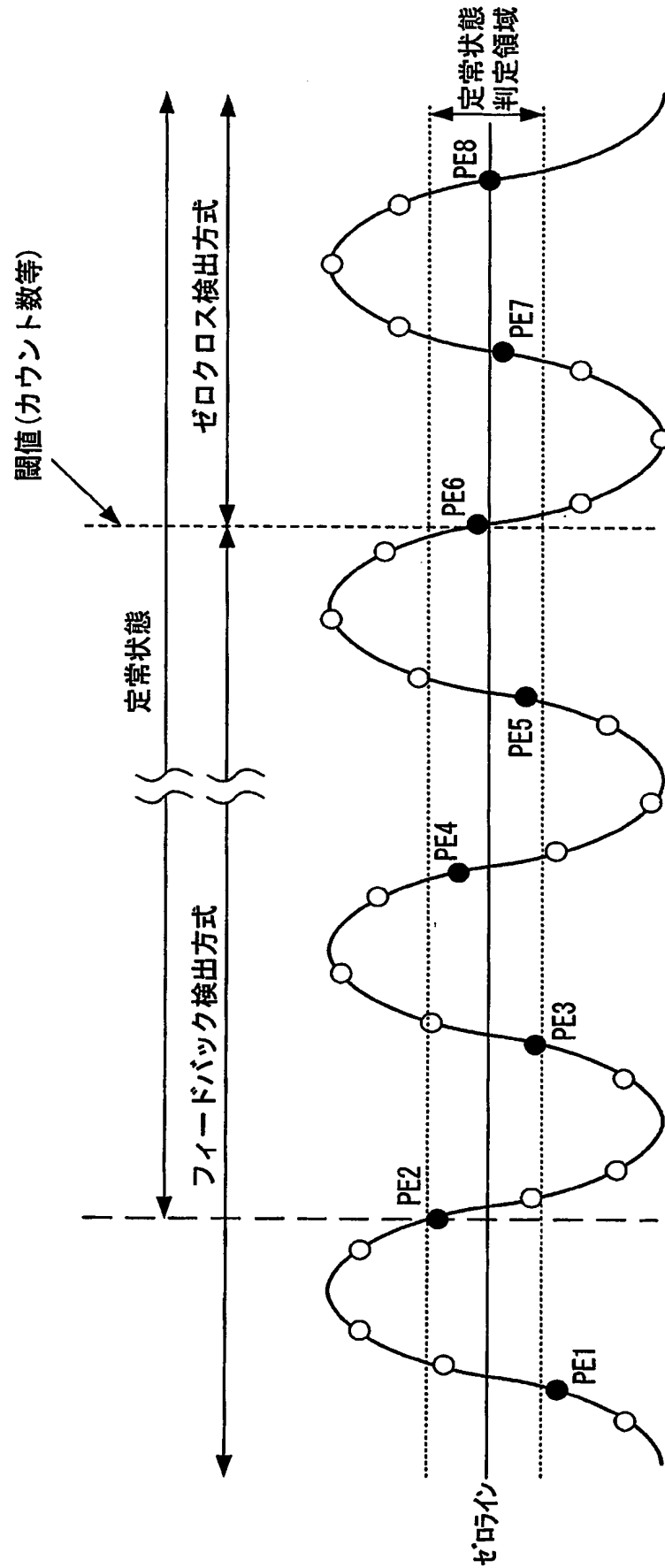
【図 8】



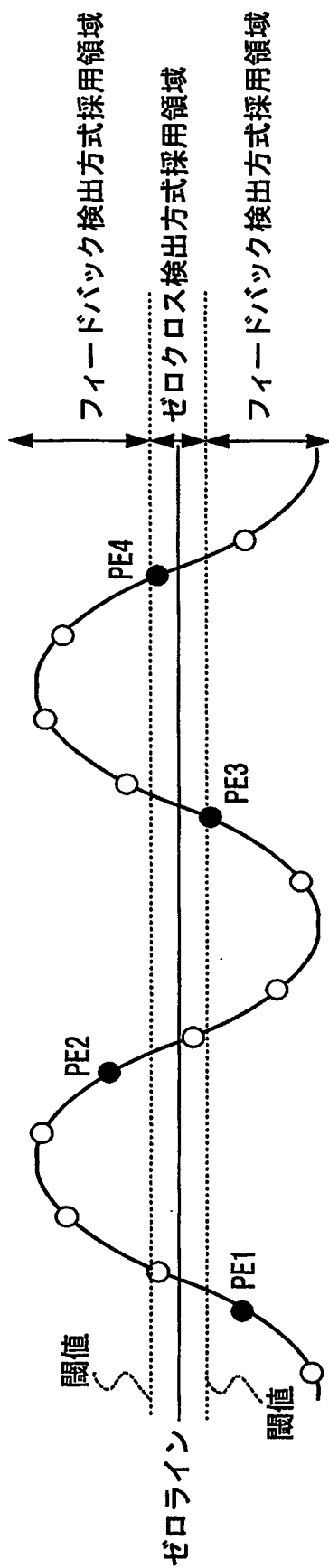
【図 9】



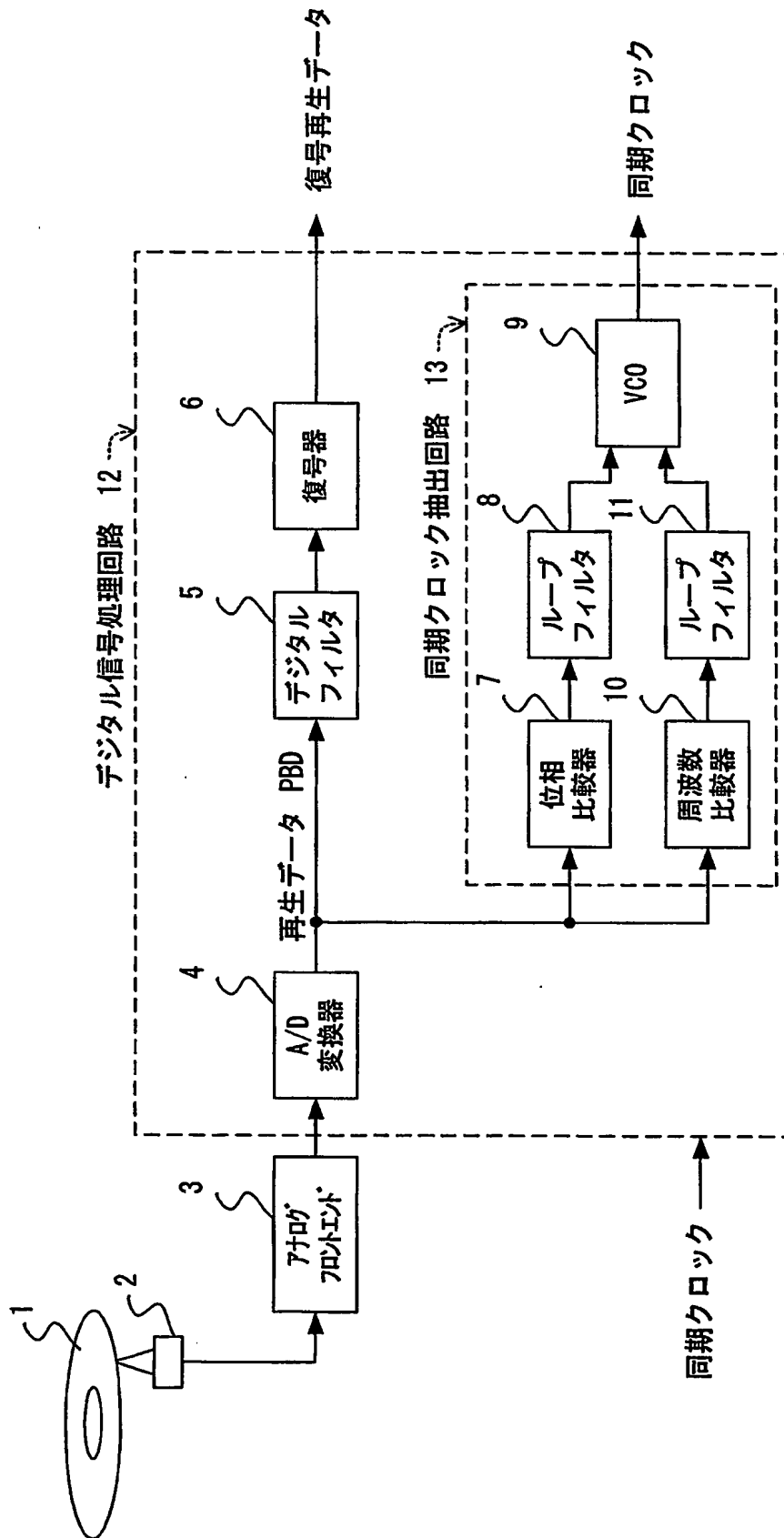
【図10】



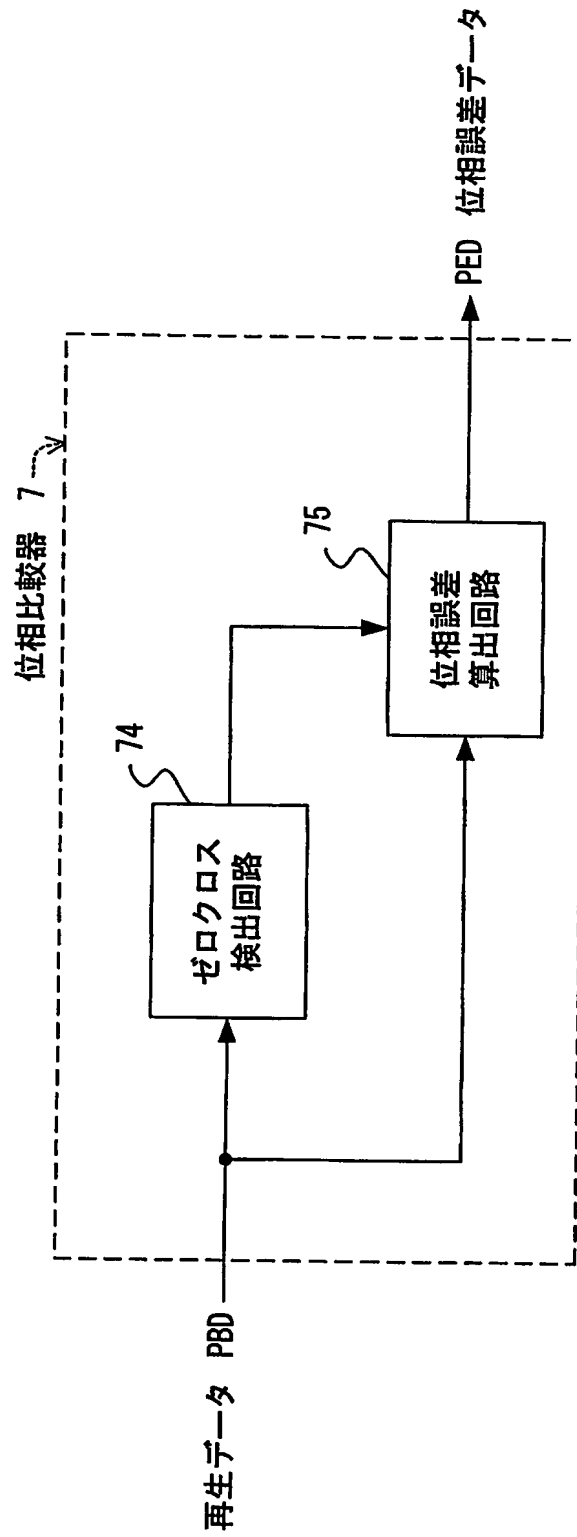
【図 11】



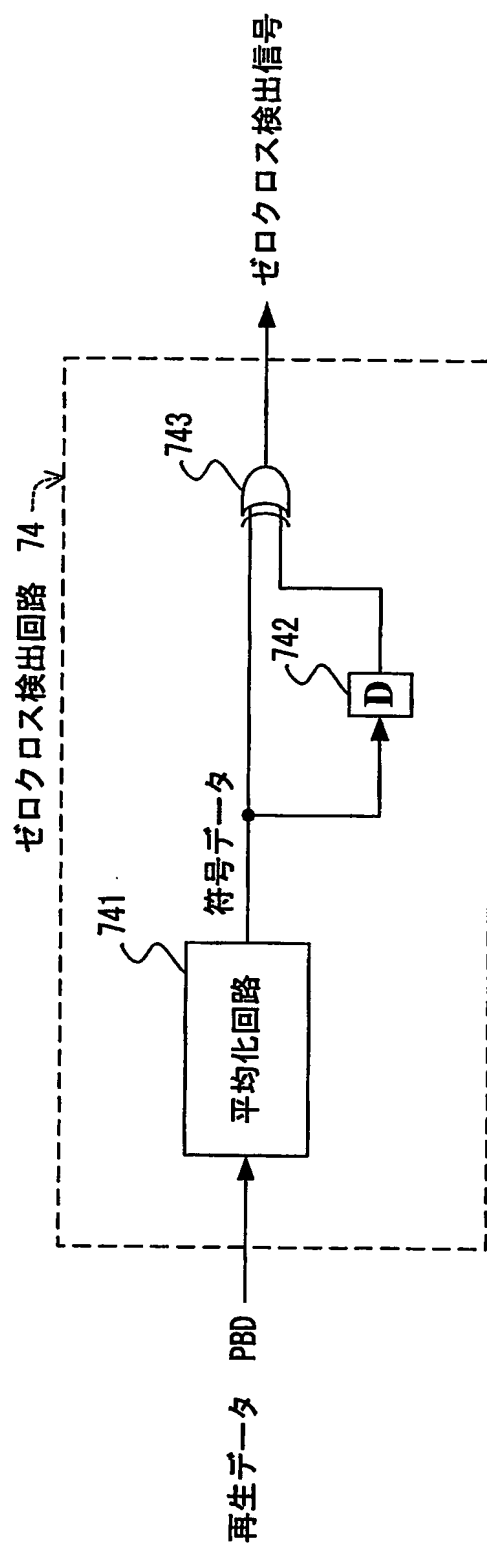
【図 12】



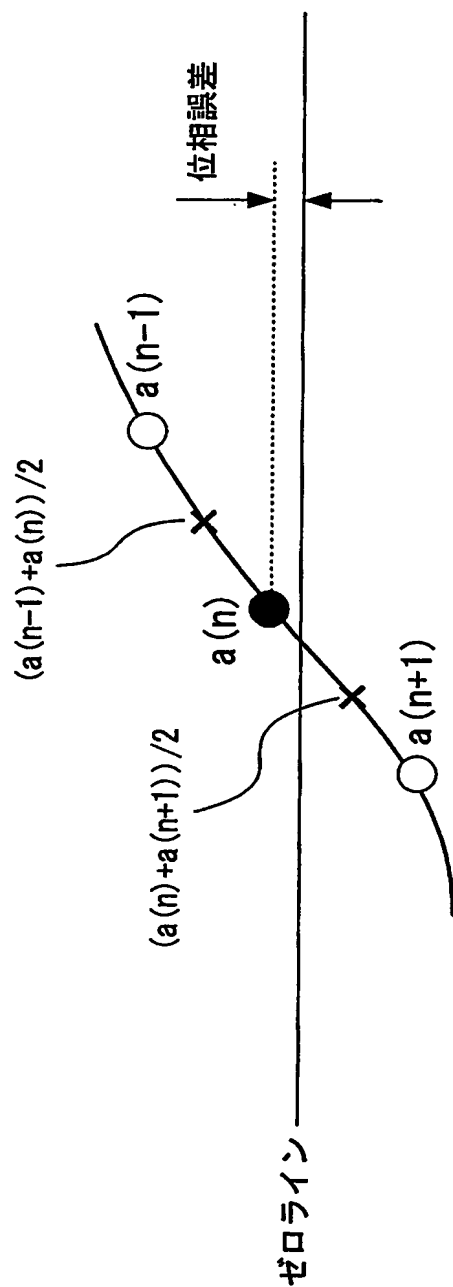
【図 13】



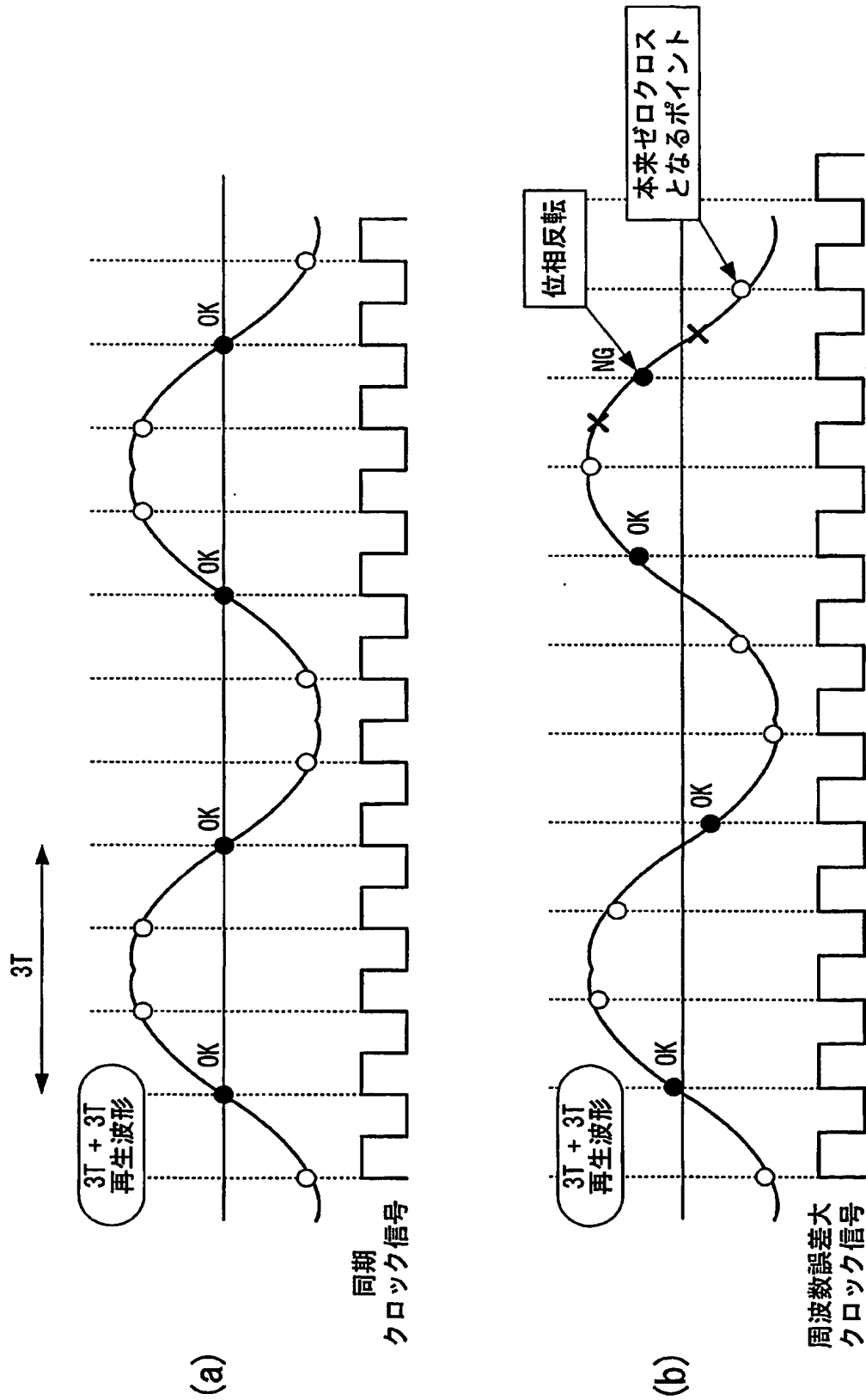
【図 14】



【図 15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生データに同期したクロックを抽出する同期クロック抽出回路に使用する位相誤差検出回路において、キャプチャレンジを広げる。

【解決手段】 クロス基準値生成部 72 は、位相誤差算出部 71 で算出された立上り位相誤差データ S3 を立上りクロス基準値 S5 として立上りクロス検出部 70a に入力し、同様に算出された立下り位相誤差データ S4 を立下りクロス基準値 S6 として立下りクロス検出部 70b に入力する。両クロス検出部 70a、70b は、各々、サンプリングポイントでの再生データの値と前記入力されたクロス基準値（クロスオフセット値）S5、S6 との差分値を算出し、連続するサンプリングポイントでの 2 つの差分値の一方が負、他方が正の場合に、立上り又は立下りクロス検出信号を出力する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 1 6 7 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.